

ESTATUS DE DISTRIBUCIÓN DE PECES EXÓTICOS EN LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Gorgonio Ruiz-Campos¹

Salvador Contreras-Balderas^{2(†)}

Asunción Andreu-Soler^{1,3}

Alejandro Varela-Romero⁴



¹Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

³Facultad de Biología, Universidad de Murcia (España)

⁴ DICTUS, Universidad de Sonora



**DEDICADO A
LA MEMORIA DE
MI MAESTRO Y AMIGO**

**DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS
(1936-2009)**



2007



1985

AGENTE

ESPECIE EXÓTICA

ATRIBUTOS

↓
PLASTICIDAD ECOLÓGICA AMPLIA
CAPACIDAD COMPETITIVA ALTA
TASA DE DISPERSIÓN ALTA
SIN REGULADORES POBLACIONALES
POTENCIAL BIÓTICO ALTO
TASA CRECIMIENTO SOMÁTICO ALTO

CONDICIÓN

↓
ESPECIE INVASIVA

EFFECTOS EN LA BIOTA NATIVA

↙
EXCLUSIÓN
COMPETITIVA
Y DEPREDACIÓN

↓
TRANSFERENCIA
ENFERMEDADES
Y PARÁSITOS

↘
PÉRDIDA
DE ESPECIES/
HOMOGENEIZACIÓN
DE LA BIOTA

NUMERO DE PECES EXOTICOS REGISTRADOS EN DIFERENTES ESCENARIOS Y ESCALAS GEOGRAFICAS

- **U.S.A. = 536 spp. (Fuller et al., 1999)**
- **California= 162 spp.**
- **Texas= 105 spp.**
- **Florida= 122 spp.**

- **México= 115 spp. (Contreras-Balderas et al., 2008)**
- **Baja California= 25 spp. (Ruiz-Campos, 2008)**
- **Baja California Sur= 6 spp. (Ruiz-Campos, 2008)**
- **Península de Baja California= 27 spp. (Ruiz-Campos et al., 2010)**
- **Sonora= 26 spp. (Varela-Romero, 2008)**

Table 1. Fishes at risk or extinct in México, 1963–2006 (modified from Contreras-Balderas and Ramírez-Flores, 1999).

Degree of Risk	1963	1969	1979	1984	1989	1994	1997	2005
Endangered	11	33	29	58	41	59	65	69
Threatened	?	?	12	35	26	60	78	87
Vulnerable/ Rare	?	?	19	26	54	?	36	42
Extinct	7	7	?	?	7	?	19	27
Total	18	40	>67	>126	132	>130	208	225

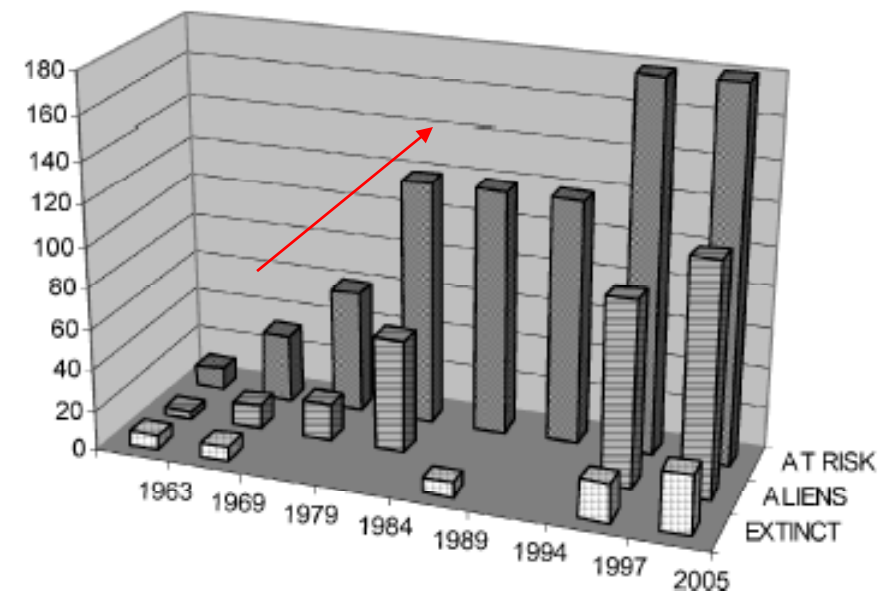
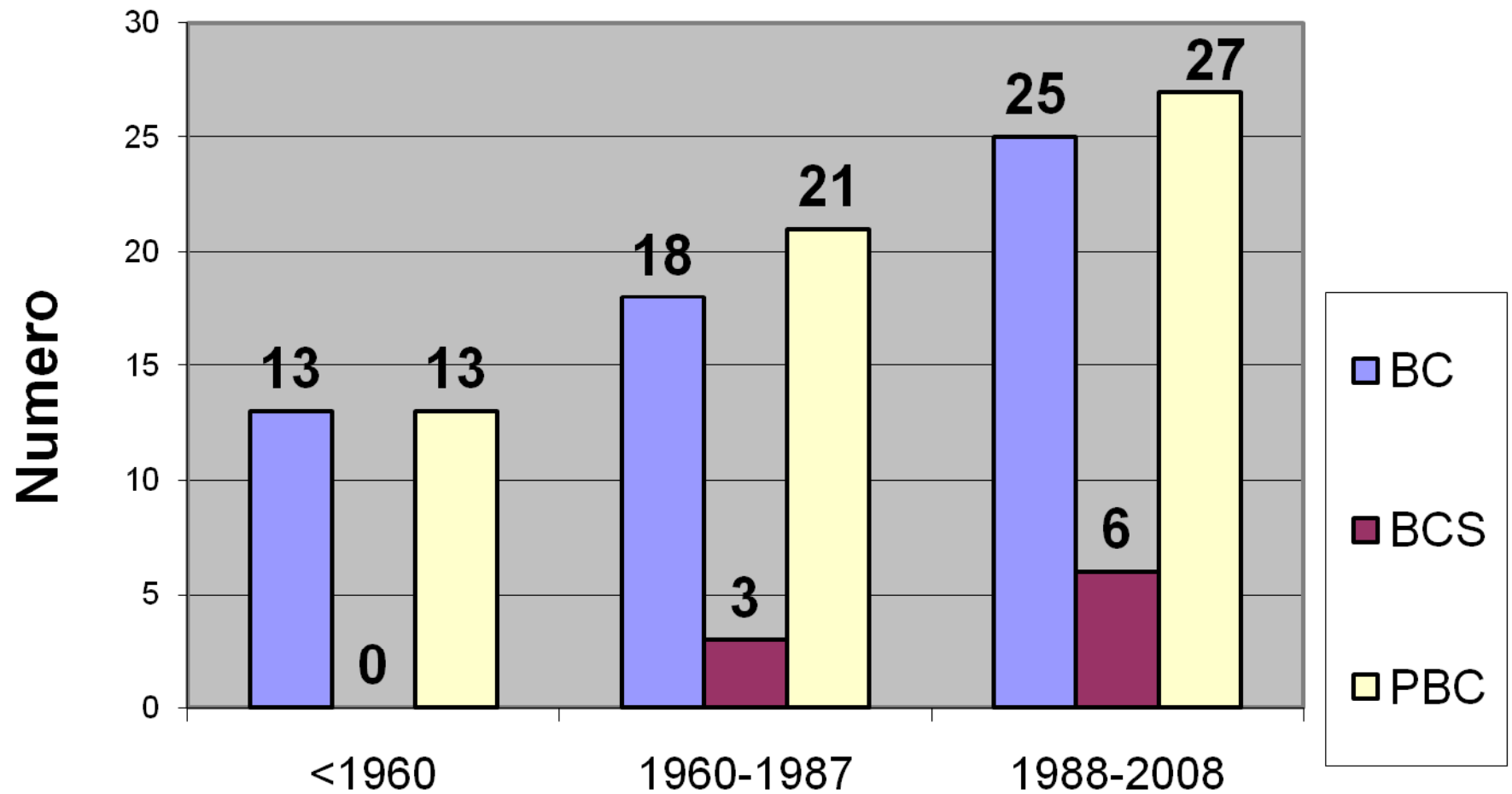


Figure 3. The numbers of species at risk, extinct or exotics (= invasives) in México, 1963 to 2005 (updated from Contreras-Balderas and Ramírez-Flores, 2000). Note the parallel trends for native species at risk and invasive species.

NUMERO DE TAXA EXOTICAS POR ESTADO EN LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA VS TIEMPO





Los manantiales y oasis en las zonas áridas y semiáridas del Suroeste de Norteamérica contienen una biota hipodiversa pero con alto grado de endemismo, cuyas especies han evolucionado en aislamiento por miles de años y consecuentemente careciendo de estrategias competitivas o antidepredativas.

ESTUDIO DE CASO: *Fundulus lima*



ESPECIES EXÓTICAS



Poecilia reticulata



Tilapia cf. zillii



Xiphophorus hellerii



Xiphophorus maculatus



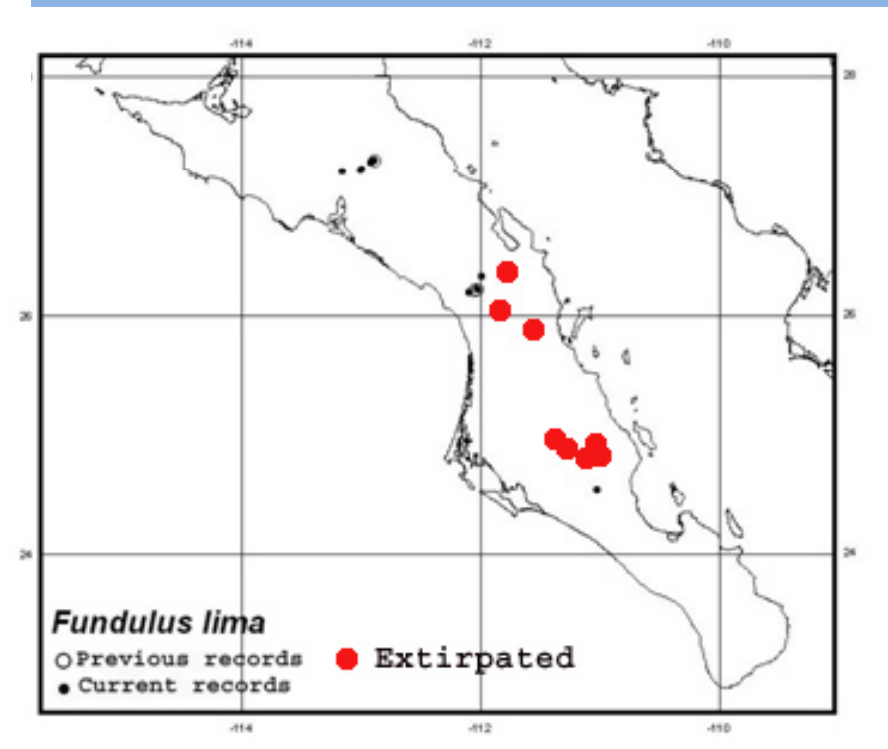
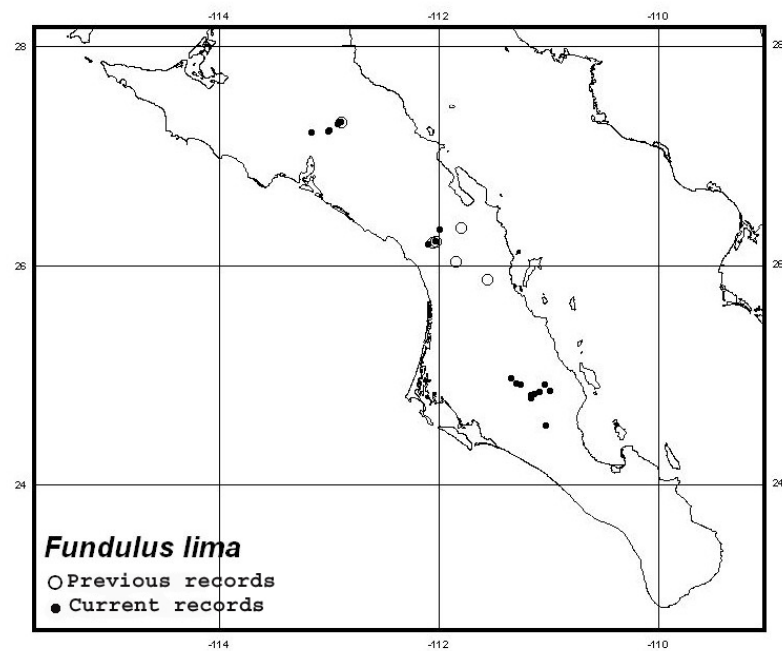
Cyprinus carpio

ESPECIE NATIVA

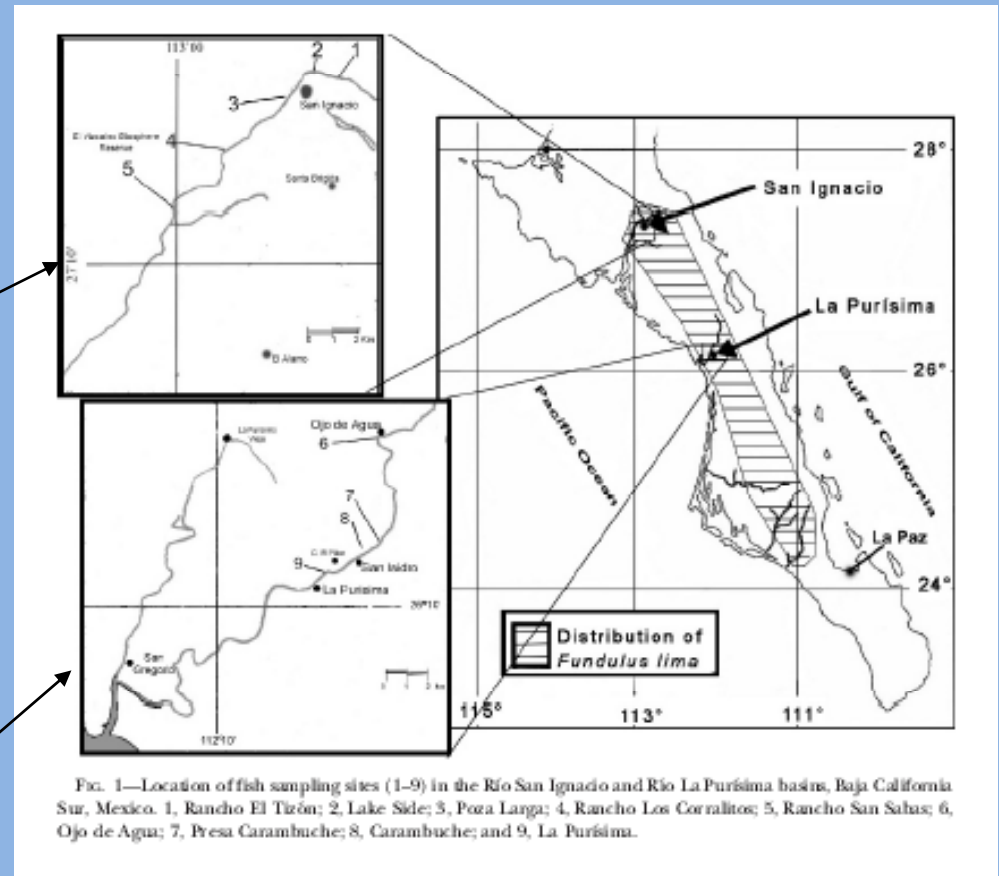


Fundulus lima

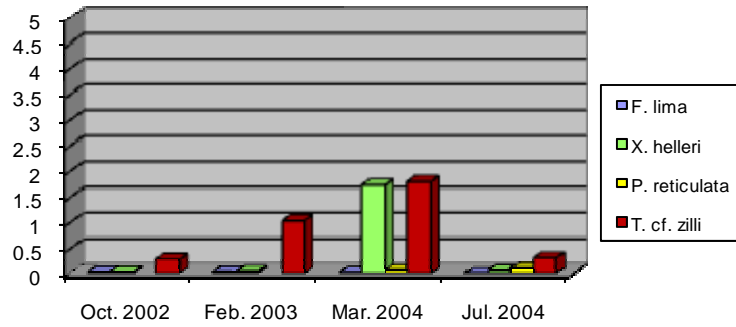
Competidora dominante
favorecida por
interferencia (sinergismo)



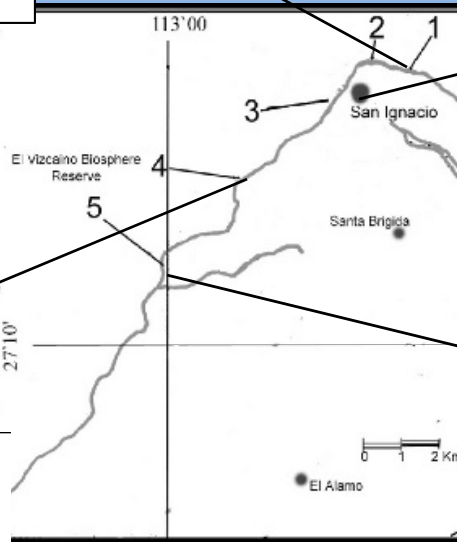
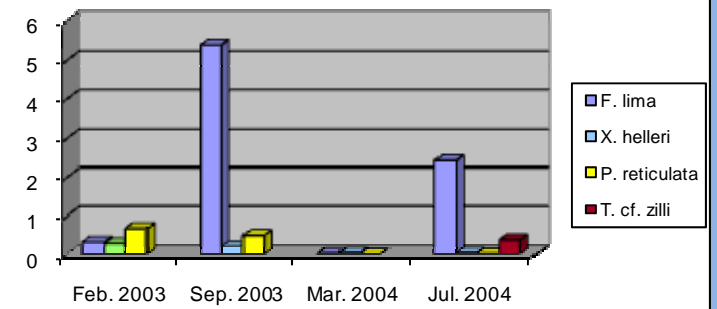
ESTUDIO DE CASO: LOS OASIS DE BAJA CALIFORNIA SUR



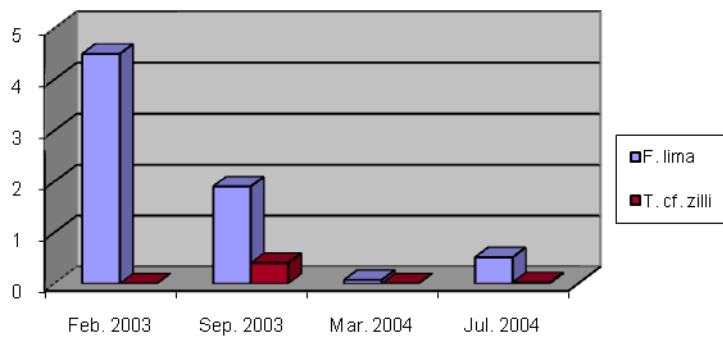
El Tizon
CPUE (ind./trampa/h)



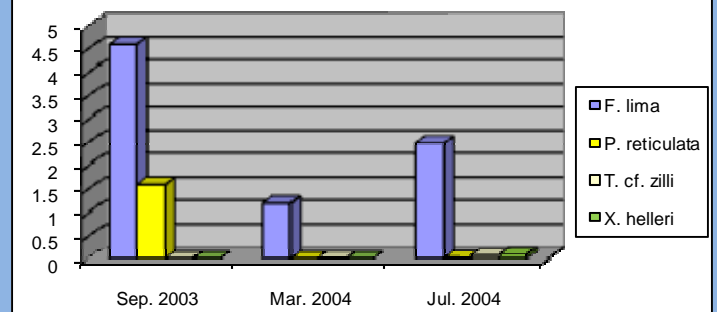
Poza Larga
CPUE (ind./trampa/h)



Los Corralitos
CPUE (ind./trampa/h)

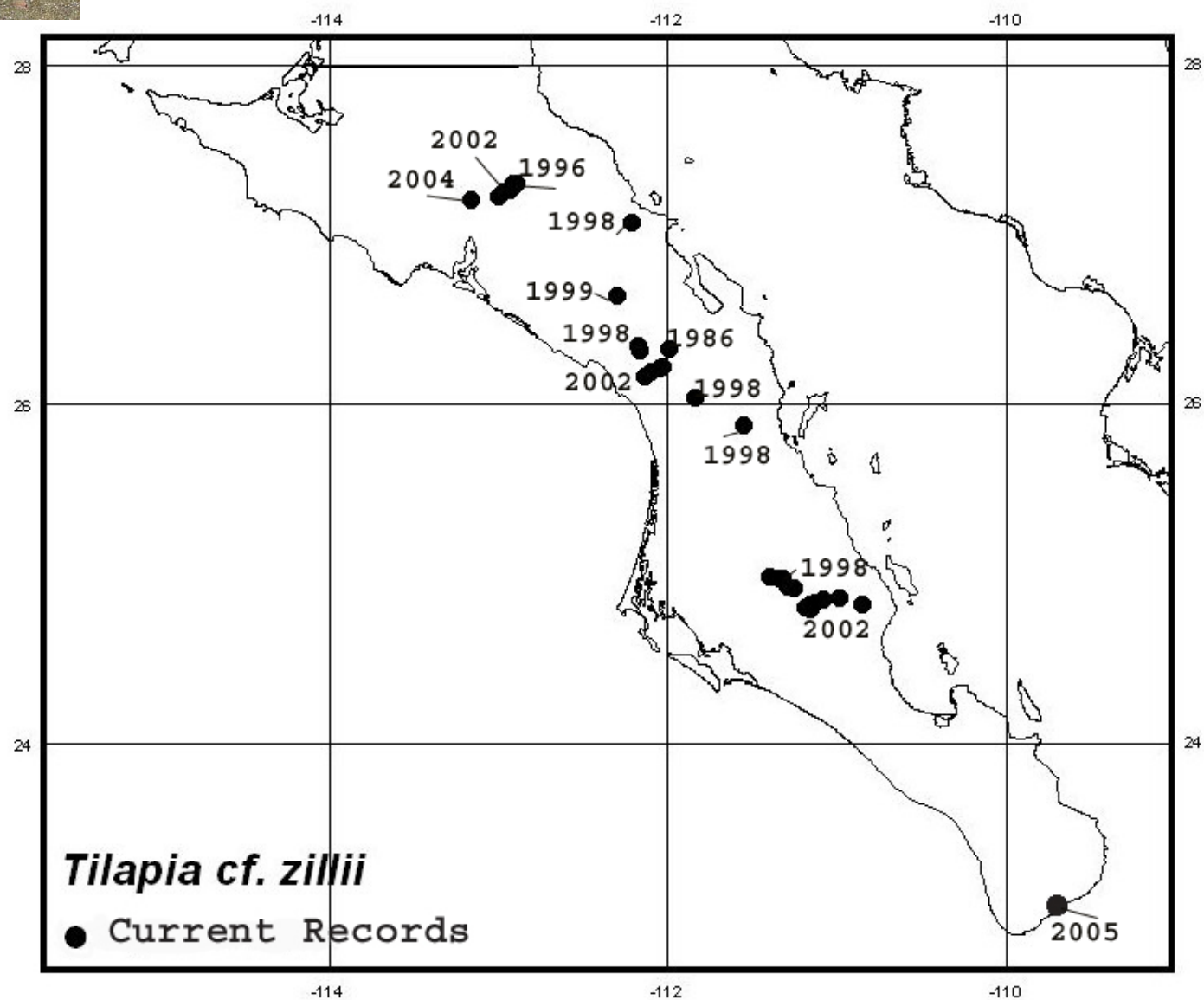


San Sabas
CPUE (ind./trampa/h)

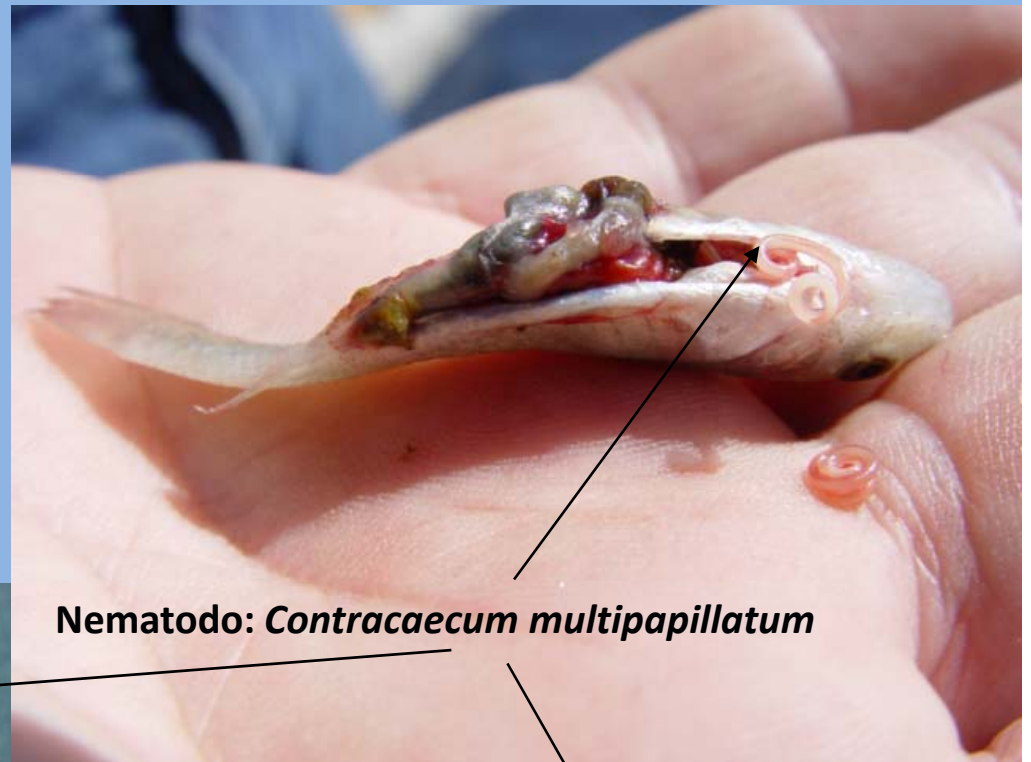




Registros de *Tilapia cf. zillii* en Baja California Sur



PARASITOS

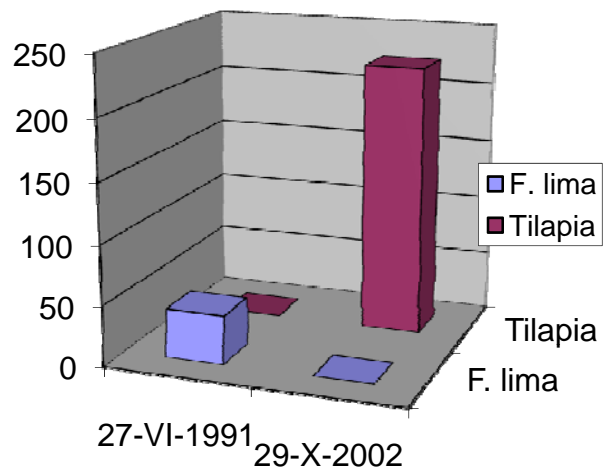


Nematodo: *Contracaecum multipapillatum*

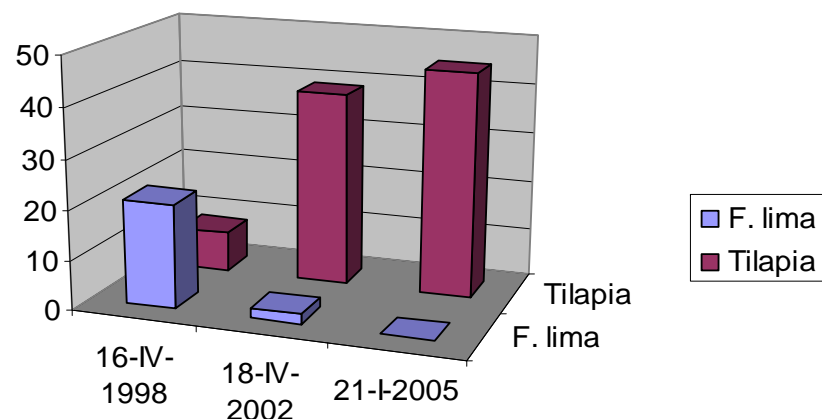


Extirpated Populations of Baja California Killifish by Introduction of Redbelly Tilapia

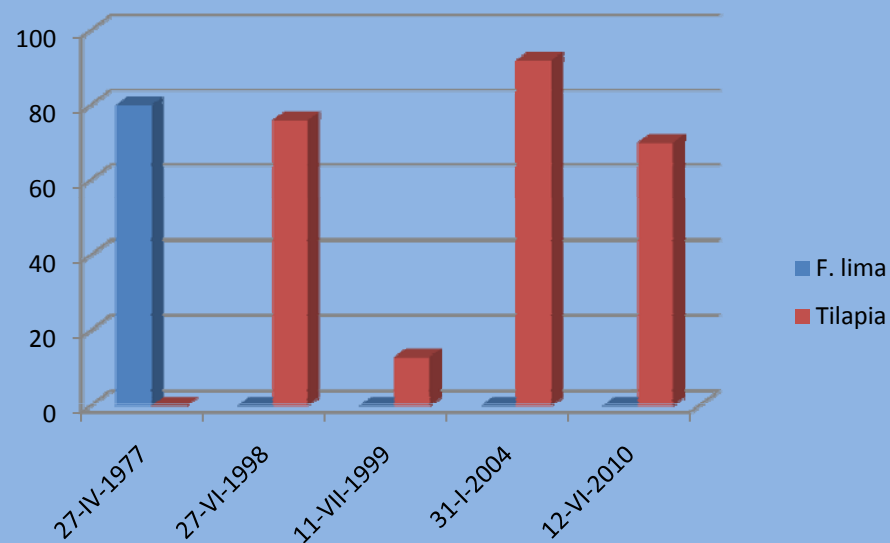
Number of fishes collected at Oasis San Pedro de La Presa, BCS



Number of fishes collected at Las Cuedas, BCS



Number of fishes collected per sampling event in Oasis San Javier, BCS



Modelos de regresión múltiple usados para predecir el estado de condición de *F. lima* con base a las CPUEs y BPUEs de los peces exóticos en oasis de Baja California Sur

Modelo 1	Ecuación de regresión	R ²	F	g.l.	P
BPUE <i>Tilapia</i> cf. <i>zillii</i>	Kr= 0,908 - 0.007 (BPUE <i>T. zillii</i>)	0,377	2,741	8, 23	0,044
Modelo 2					
BPUE <i>T. cf. zillii</i> BPUE <i>Cyprinus carpio</i>	Kr= 0,905 - 0,007 (BPUE <i>T. zillii</i>) - 0.013 (BPUE <i>C. carpio</i>)	0,411	3,296	7, 23	0,023
Modelo 3					
BPUE <i>T. cf. zillii</i> BPUE <i>C. carpio</i> BPUE <i>P. reticulata</i>	Kr= 0,920 - 0,005 (BPUE <i>T. zillii</i>) - 2,668 (BPUE <i>P. reticulata</i>) - 0.007 (BPUE <i>C. carpio</i>)	0,398	4,042	5, 23	0,012



TILAPIA (*Tilapia cf. zillii*)



PEZ MOSQUITO (*Gambusia affinis*)



MOLLY (*Poecilia latipinna*)

**COMPETENCIA POR
HABITAT Y ALIMENTO**



PEZ CACHORRITO (*Cyprinodon macularius*)

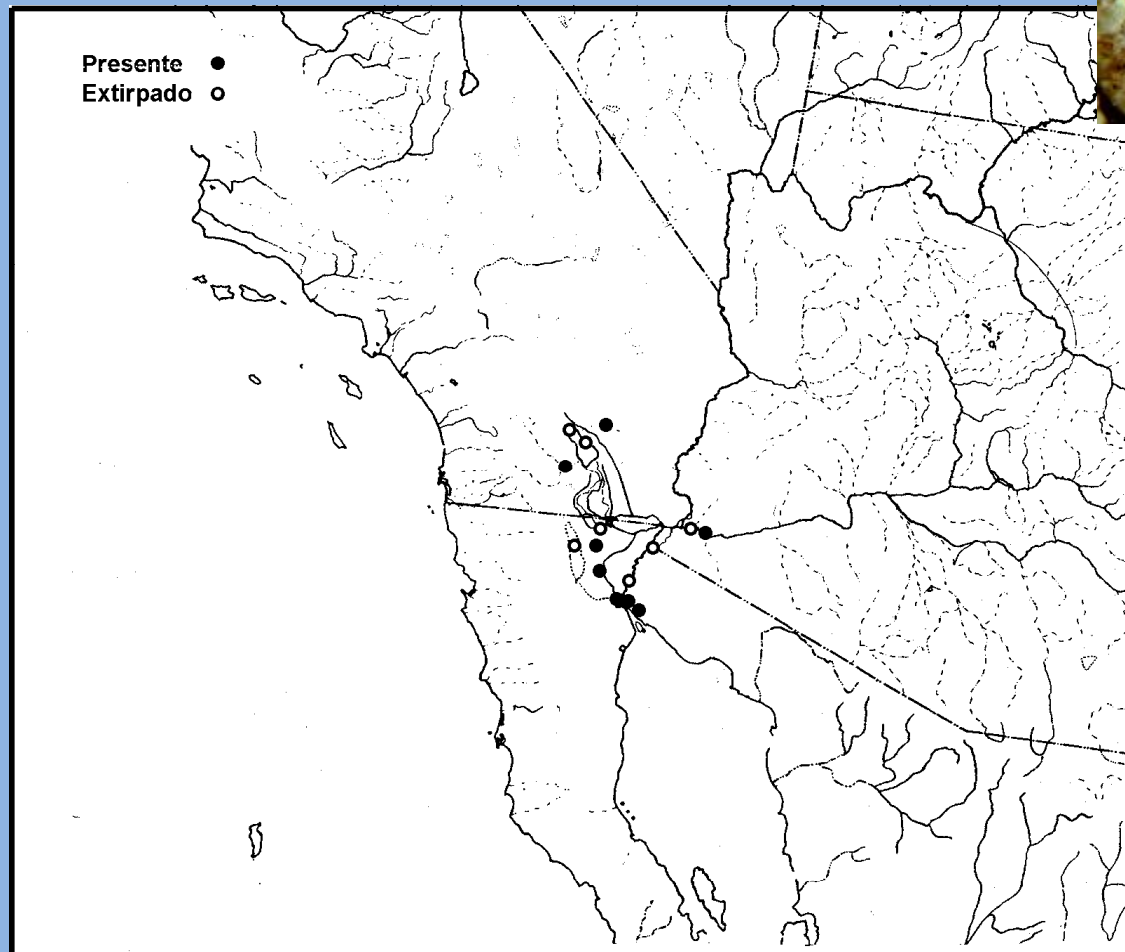
ESTUDIO DE CASO: *Cyprinodon macularius* en el Bajo Río Colorado de Baja California y Sonora

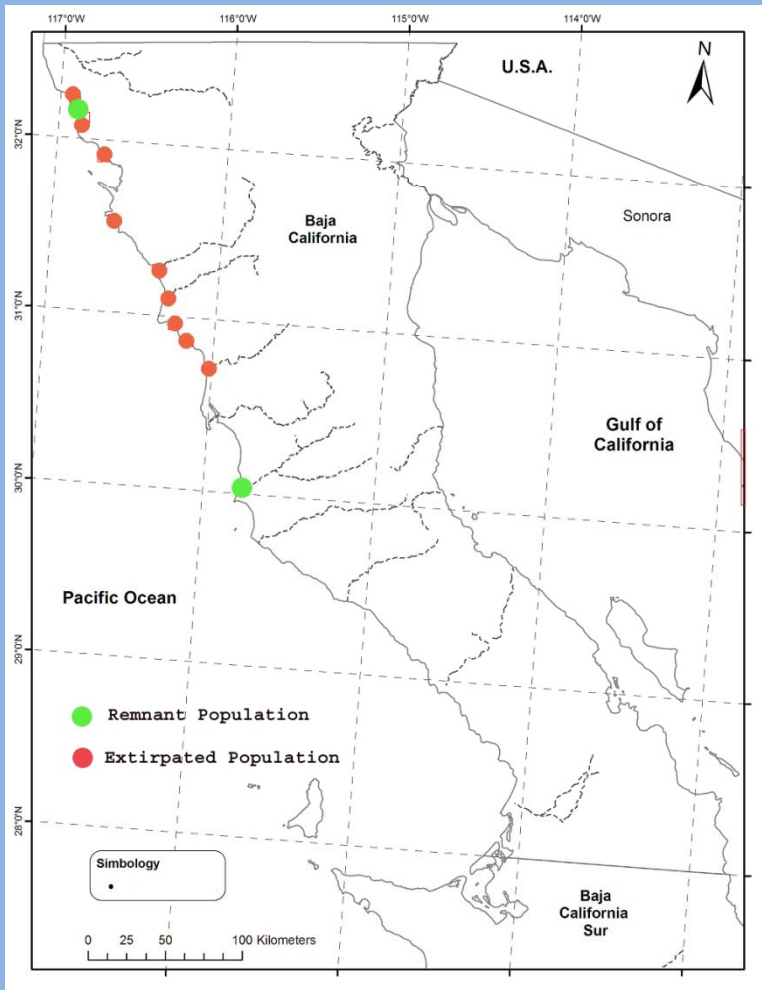


Figure 1. Sampling sites locations of desert pupfish in the Lower Colorado River Basin, Sonora and Baja California, Mexico.



Foto A. Varela R.





Exóticos



Gambusia affinis



Lepomis cyanellus

Nativo



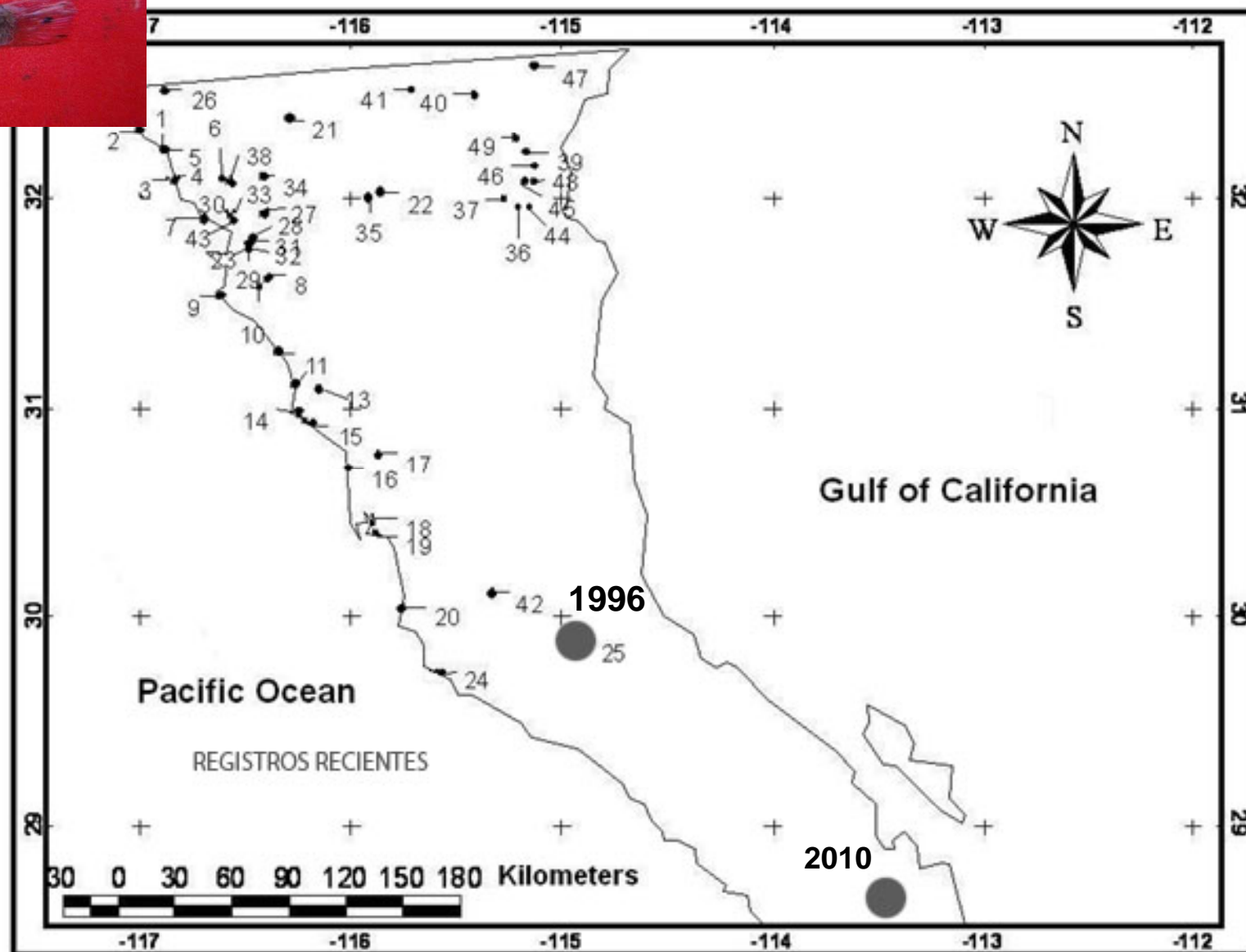
Gasterosteus aculeatus

ESPECIES EXÓTICAS INVASIVAS

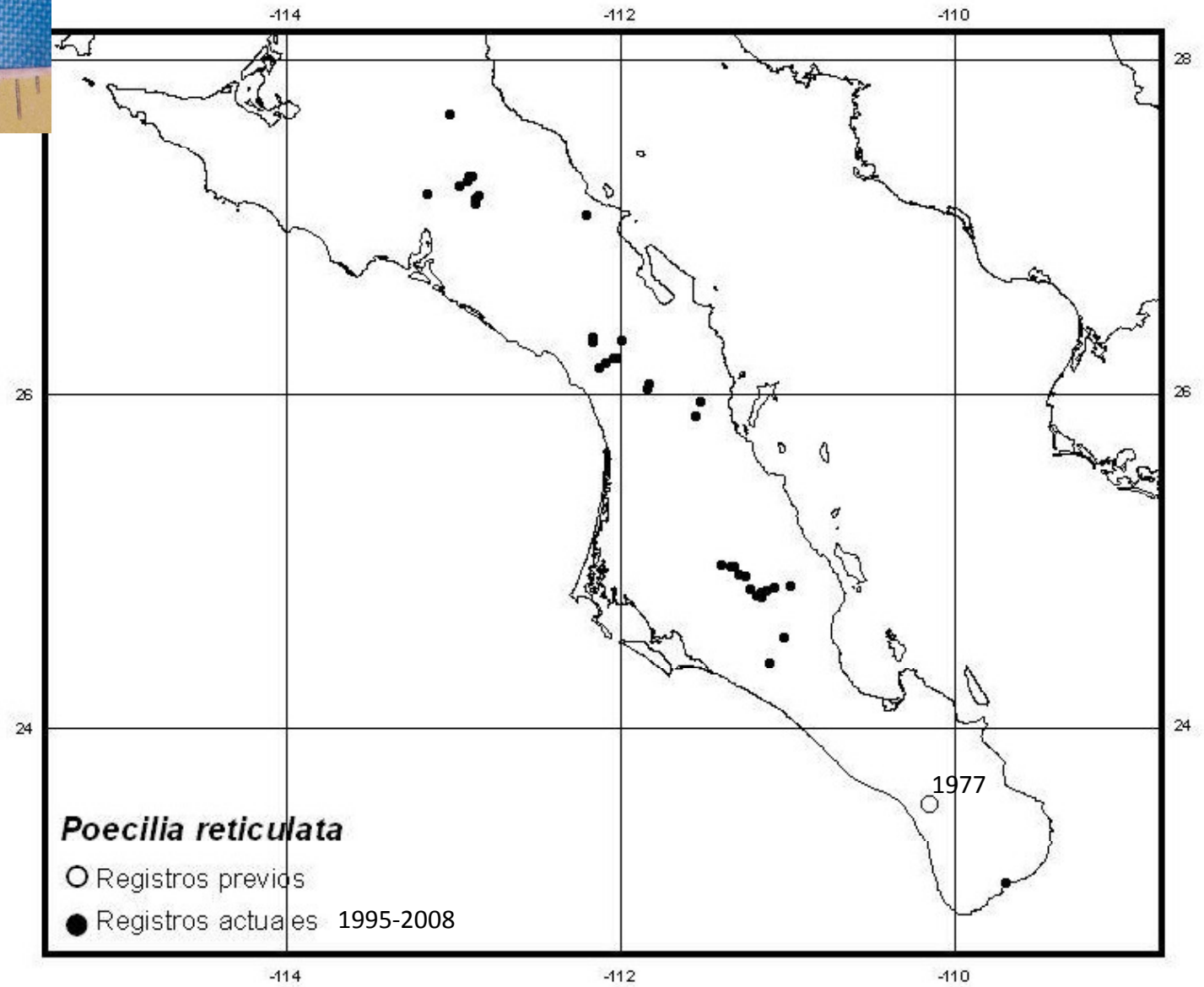
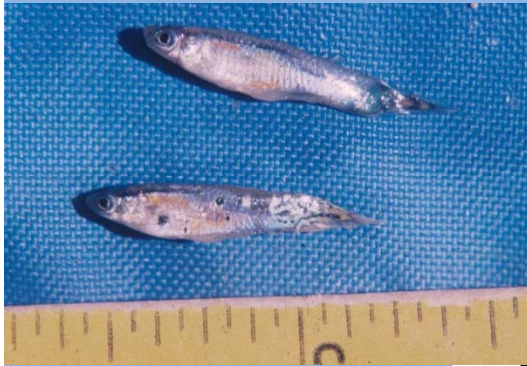




Registros de *Poecilia reticulata* en Baja California

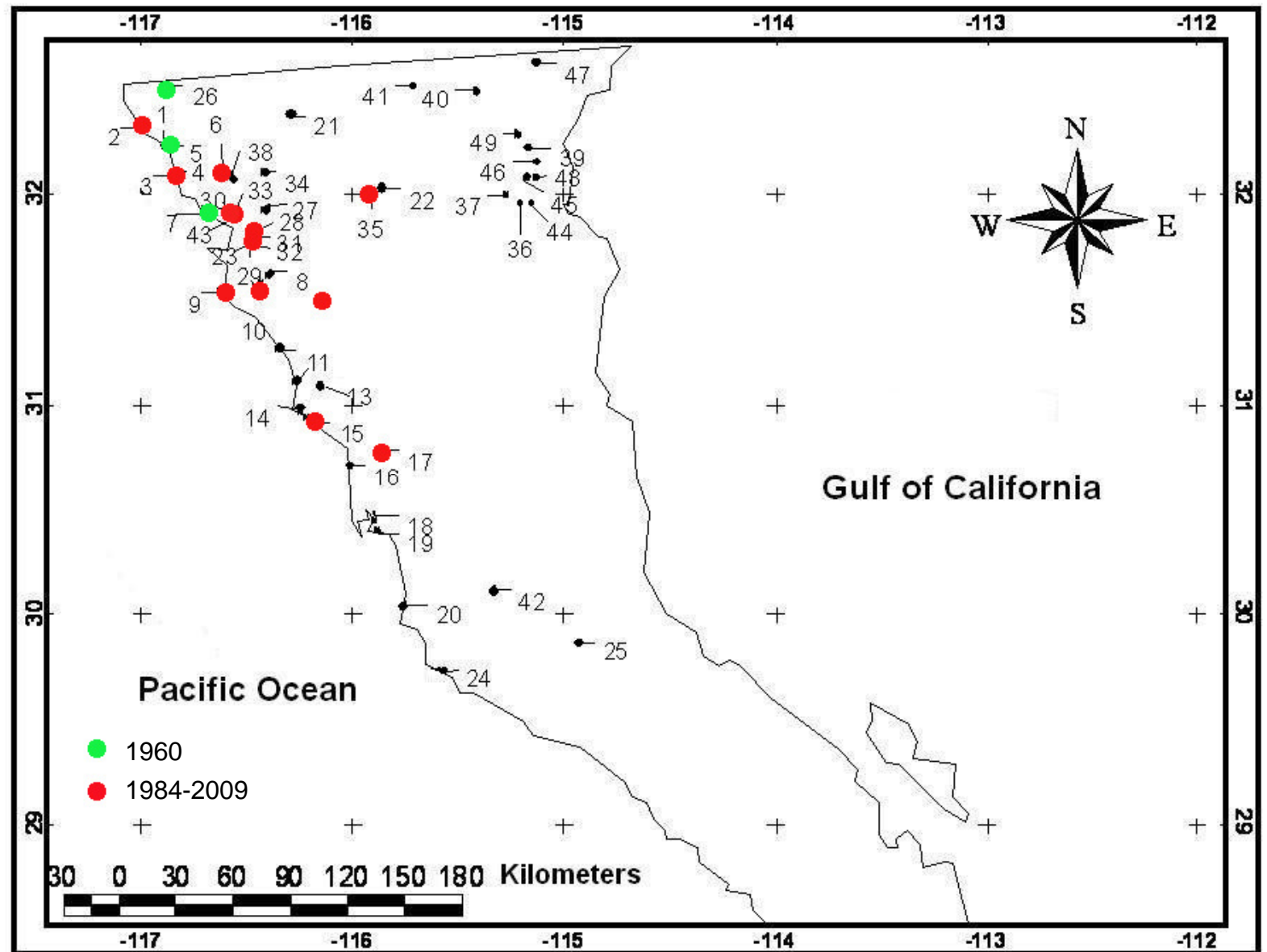


Registros de *Poecilia reticulata* en Baja California Sur



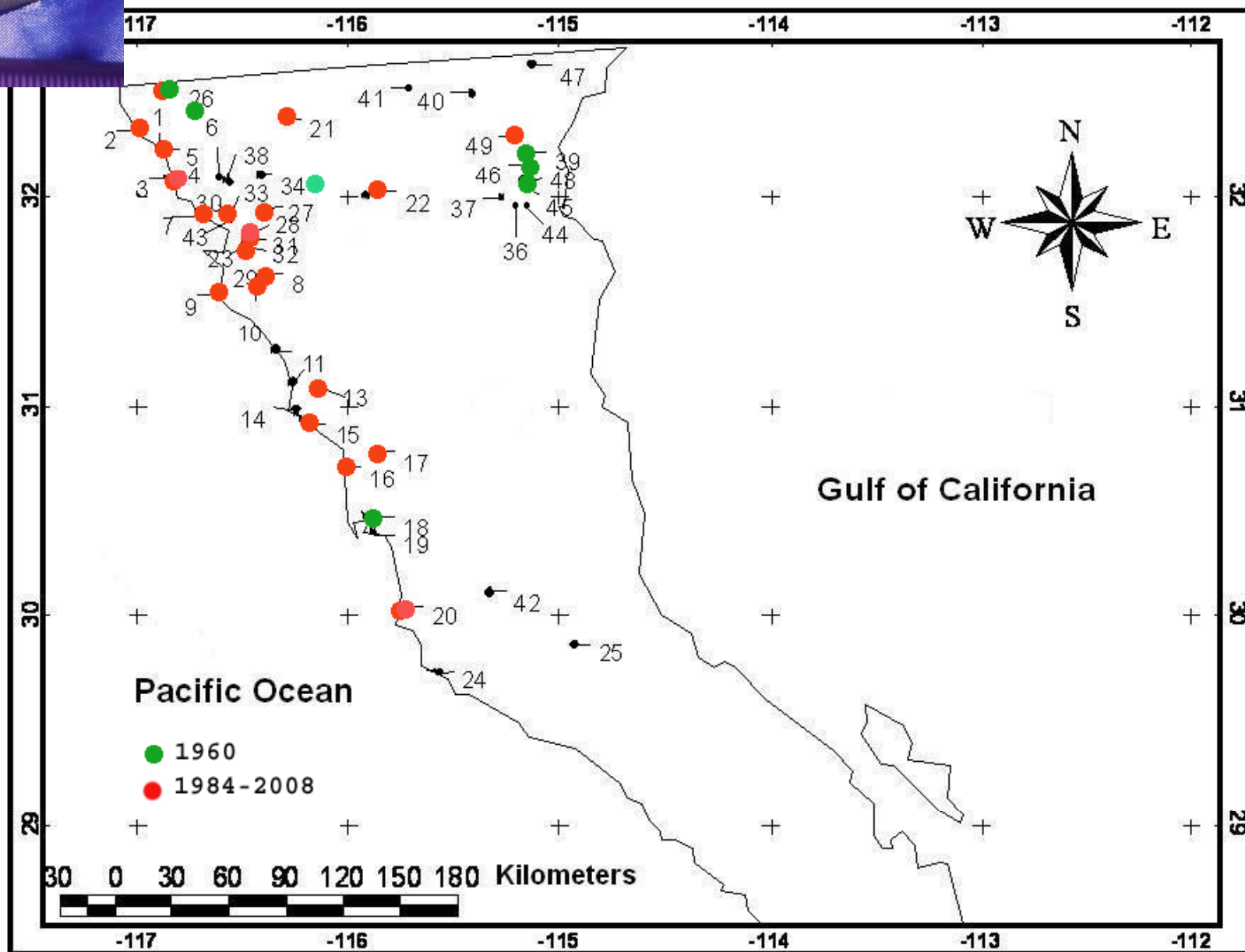


Registros de *Lepomis cyanellus* en Baja California



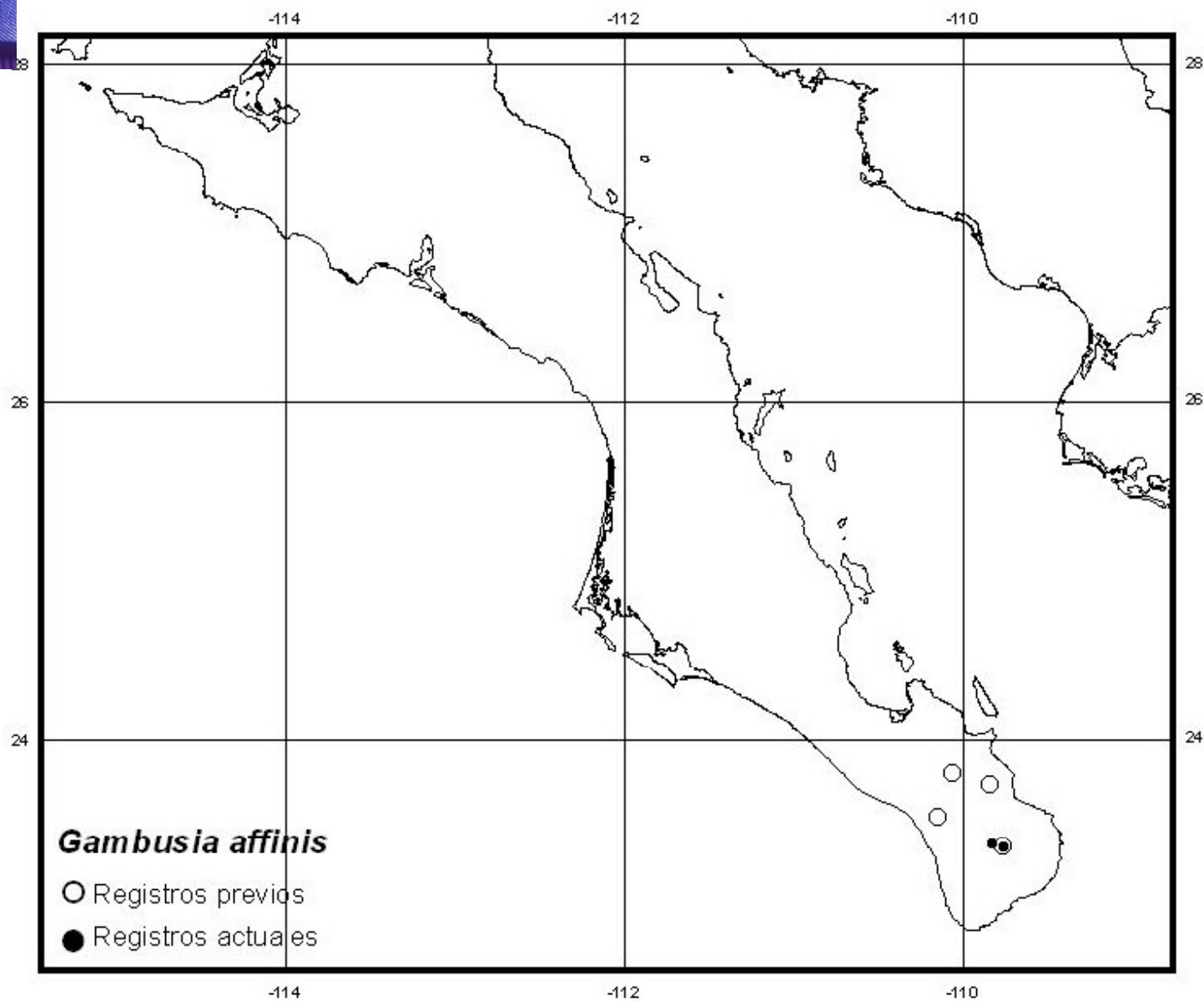


Registros de *Gambusia affinis* en Baja California



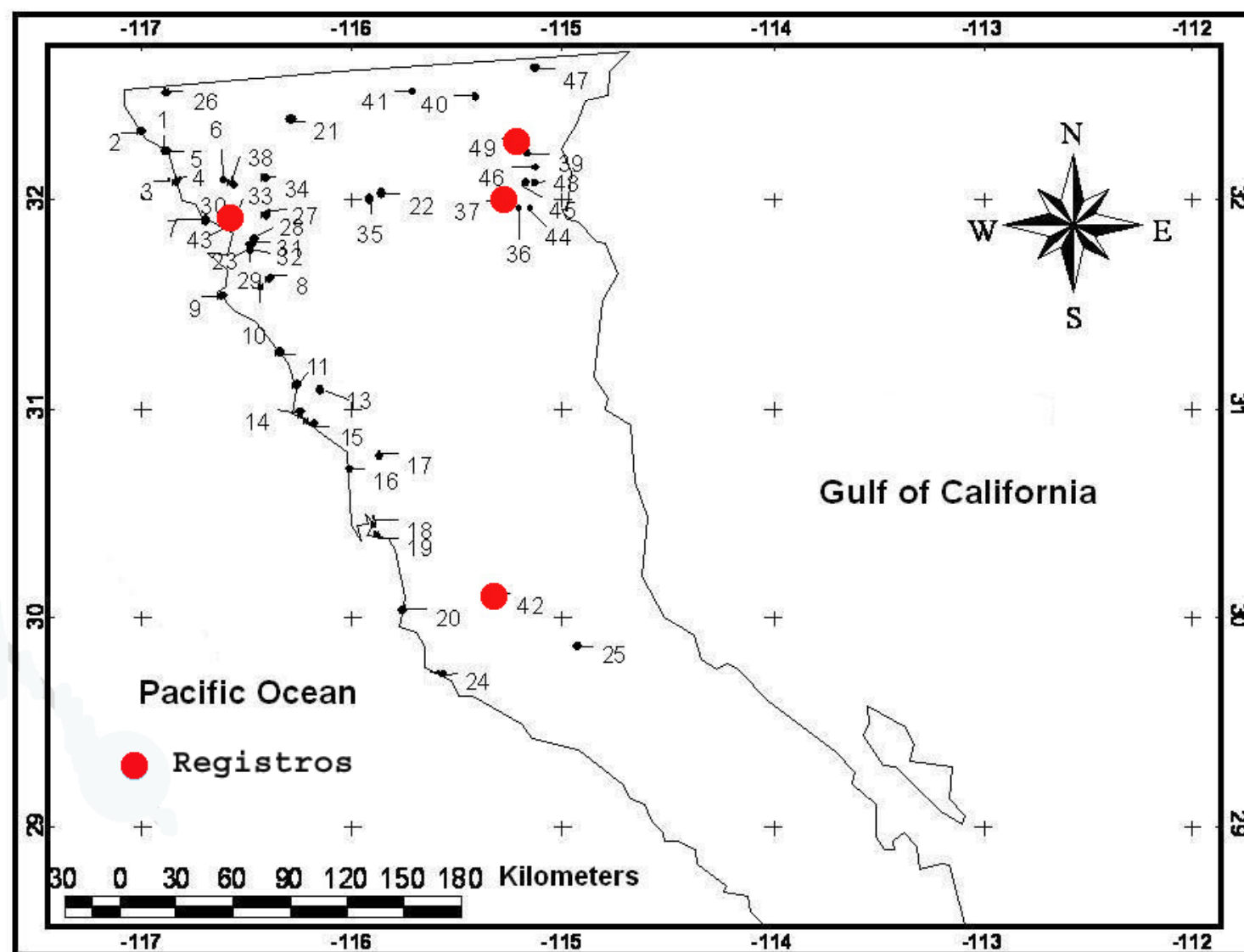


Registros de *Gambusia affinis* en Baja California Sur



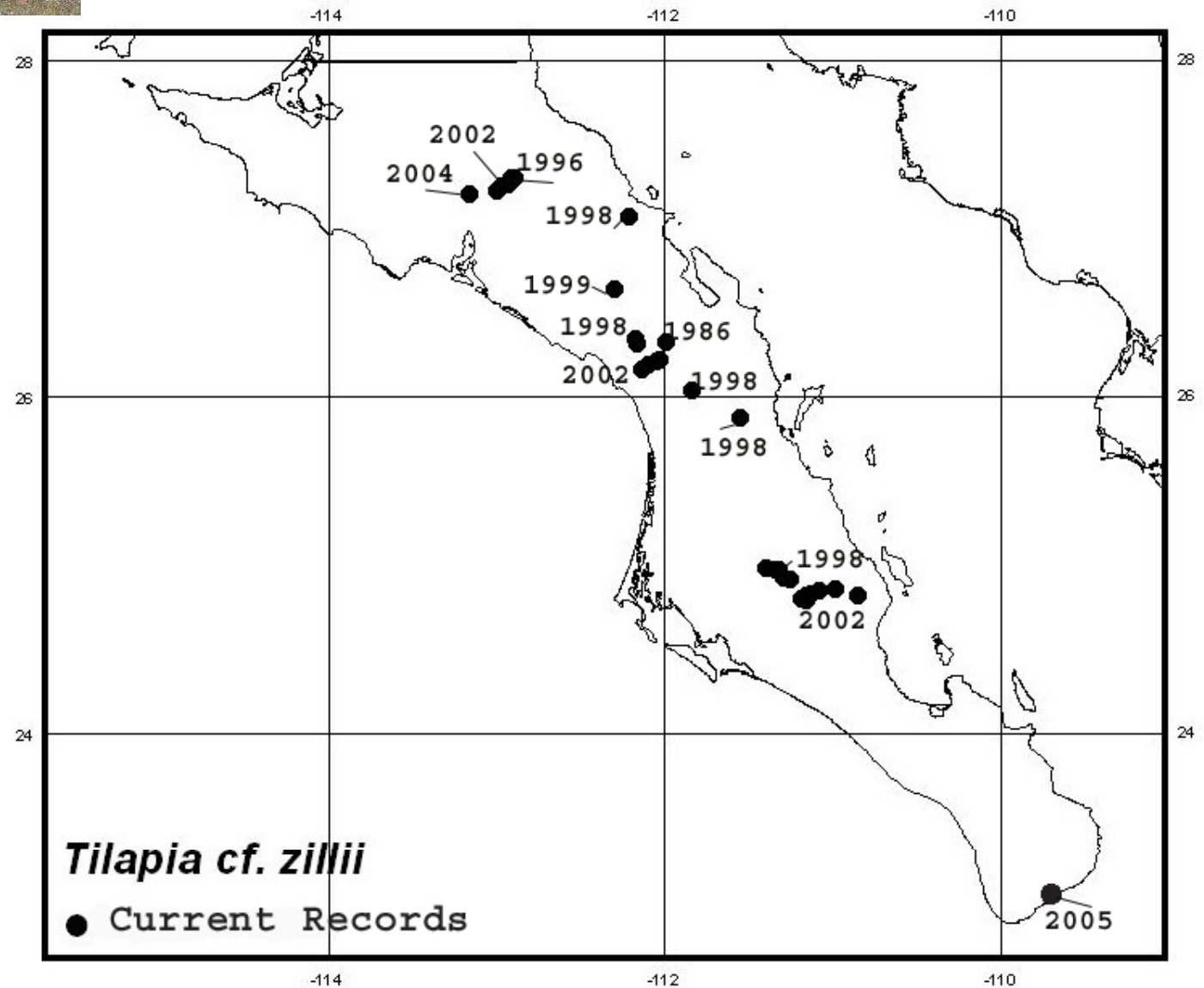


Registros de *Tilapia cf. zillii* en Baja California





Registros de *Tilapia cf. zillii* en Baja California Sur





Bagre torito amarillo
(*Ameiurus natalis*)



Róbalo rayado (*Morone saxatilis*)



Carpa dorada (*Carassius auratus*)



Bagre blanco (*Ictalurus catus*)



Mojarra oreja roja (*Lepomis microlophus*)

**ESPECIES EXOTICAS DE
RECIENTE REGISTRO (1995-
2010) EN LA CUENCA DEL
BAJO RIO COLORADO DE
MEXICO**



INVASORES PRESENTES EN EL NOROESTE DE MEXICO DESDE 2007. PECES DIABLO (*Liposarcus* cf . *pardalis* Castelnau, 1855)



Río Culiacán, Navolato, Sinaloa
27 Septiembre 2009



Fig. 5. - Lieux de capture des spécimens étudiés de *Liposarcus*.
■ *Liposarcus multiradiatus* □ *Liposarcus pardalis* ■ *Liposarcus disjunctivus*. □ *Liposarcus anisitsi*. T Localités-types.

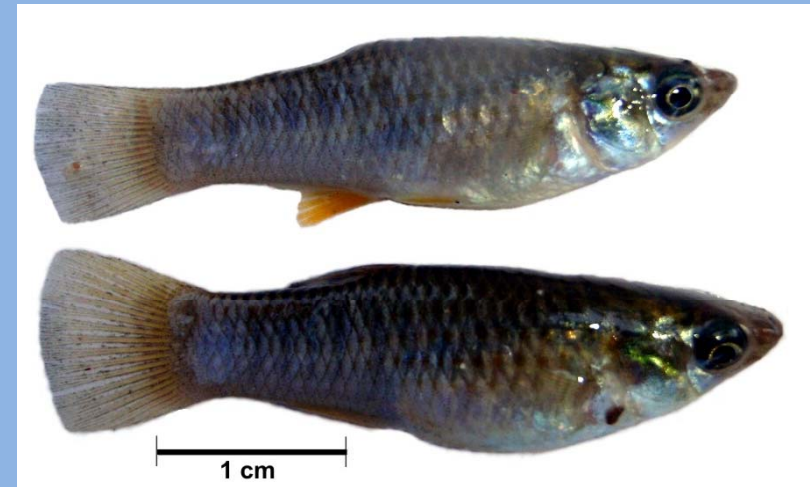
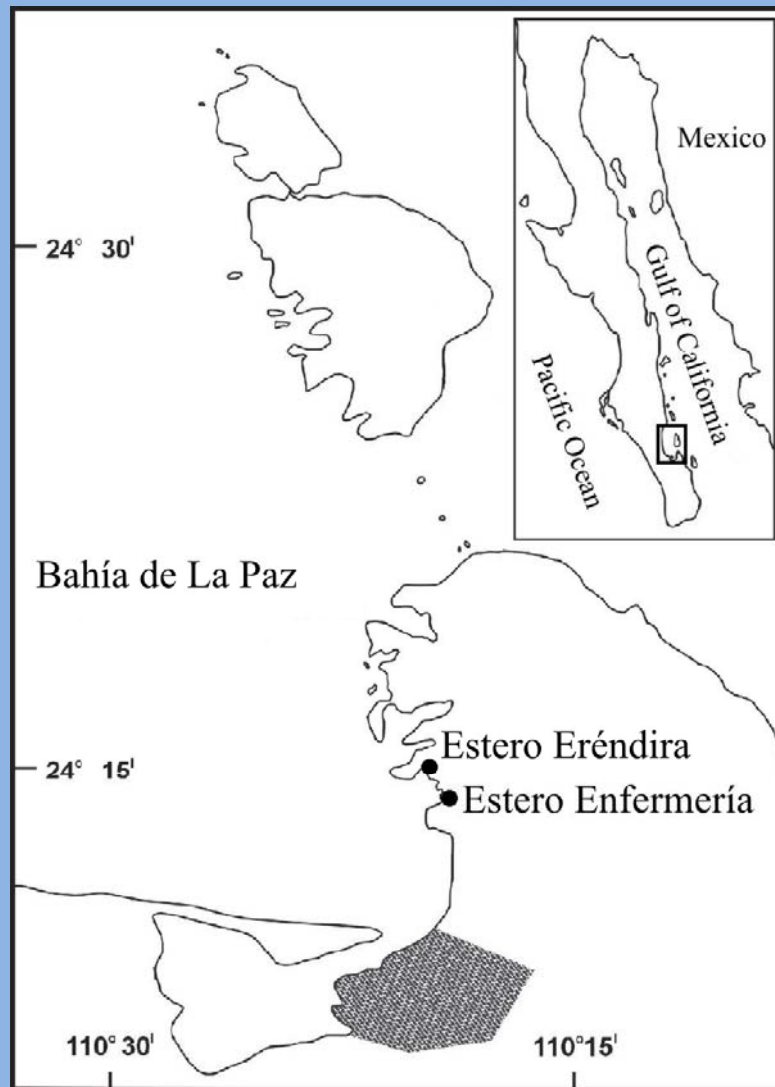


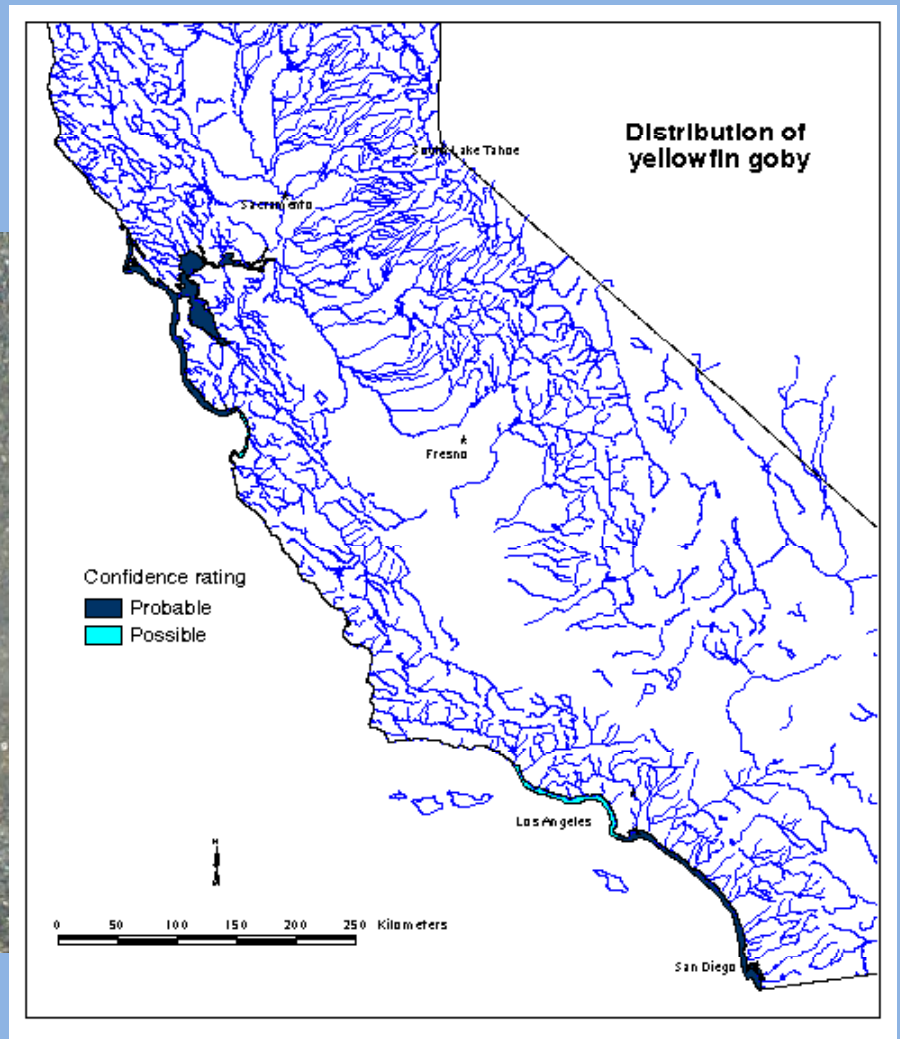
Figure 1. Collecting sites for Pacific molly (*Poecilia butleri*) in Baja California Sur (Estero Enfermería and Estero Eréndira) during November 2006 to September 2009.



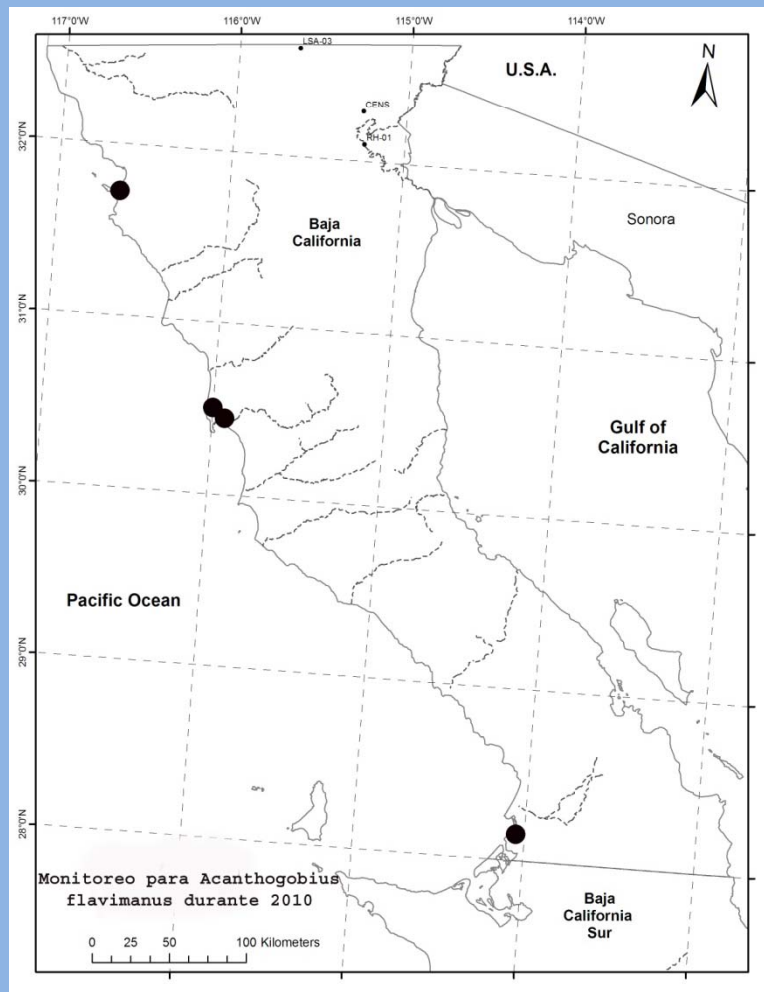
***Sparus aurata* (dorada) detectado en Bahía de La Paz, BCS desde Octubre de 2007 (Balart et al., 2009).**

INVASORES POTENCIALES

GOBIO ASIATICO (*Acanthogobius flavimanus*)



Monitoreo reciente (2010) para *A. flavimanus* en humedales costeros de Baja California





Muestreos de Peces Exóticos en Sinaloa (2008- 2009):

Río Culiacán

Río Elota

Río San Lorenzo

Río Piaxtla

Río Presidio

Río Baluarte





CUÁNTOS PROGRAMAS DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE PECES EXÓTICOS ESTÁN OPERANDO EN MEXICO ?

SI LOS HAY! QUÉ TAN EXITOSOS HAN SIDO?

FACTORES CAUSALES DE LA PROBLEMÁTICA DE PECES EXÓTICOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO

- **DESCONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES NATIVAS Y DE SU POTENCIALIDAD DE APROVECHAMIENTO**
- **INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS EN SISTEMAS ABIERTOS**
- **PROGRAMAS DE EXTENSIONISMO Y PISCULTURA RURAL INADECUADOS**
- **MODIFICACIÓN DE HABITAT QUE PROMUEVE LA INVASIÓN POR ESPECIES EXÓTICAS O INVASORAS EURIHALINAS**
- **CARENCIA DE REGULACIÓN Estricta EN LA IMPORTACIÓN, MANEJO Y VENTA DE PECES DE ORNATO**
- **FALTA DE PROGRAMAS DE ERRADICACIÓN Y CONTROL DE PECES EXÓTICOS**

A wide river flows through a deep canyon. The water is a deep blue-green color with gentle ripples. The canyon walls are steep and rocky, with some green shrubs and trees growing along the edges. The sky is a clear, bright blue. The text "MUCHAS GRACIAS" is written in bold yellow capital letters across the middle of the river.

MUCHAS GRACIAS